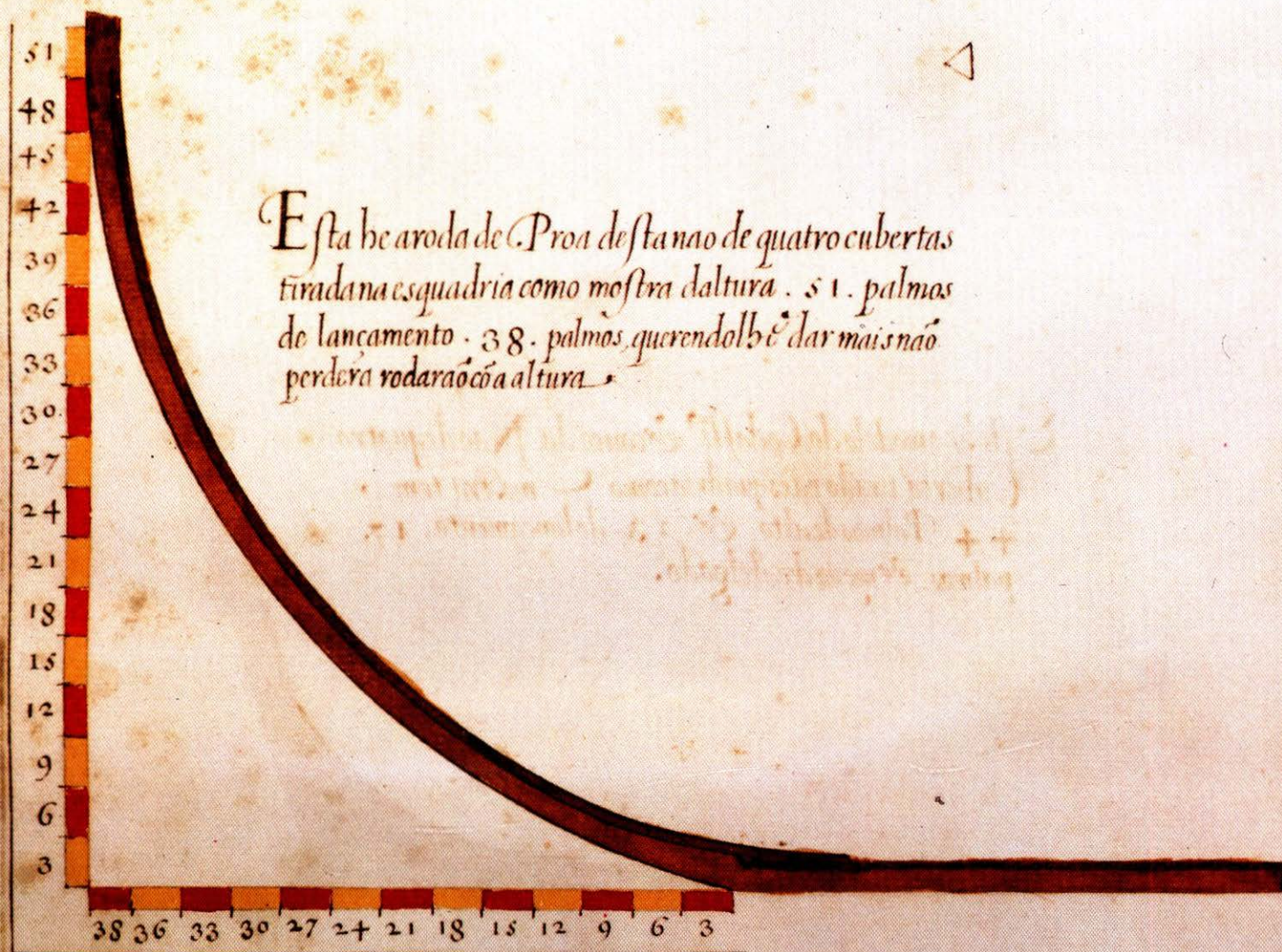
Luís Filipe Barreto

OS NAVIOS DOS DESCOBRIMENTOS

THE SHIPS OF THE DISCOVERIES

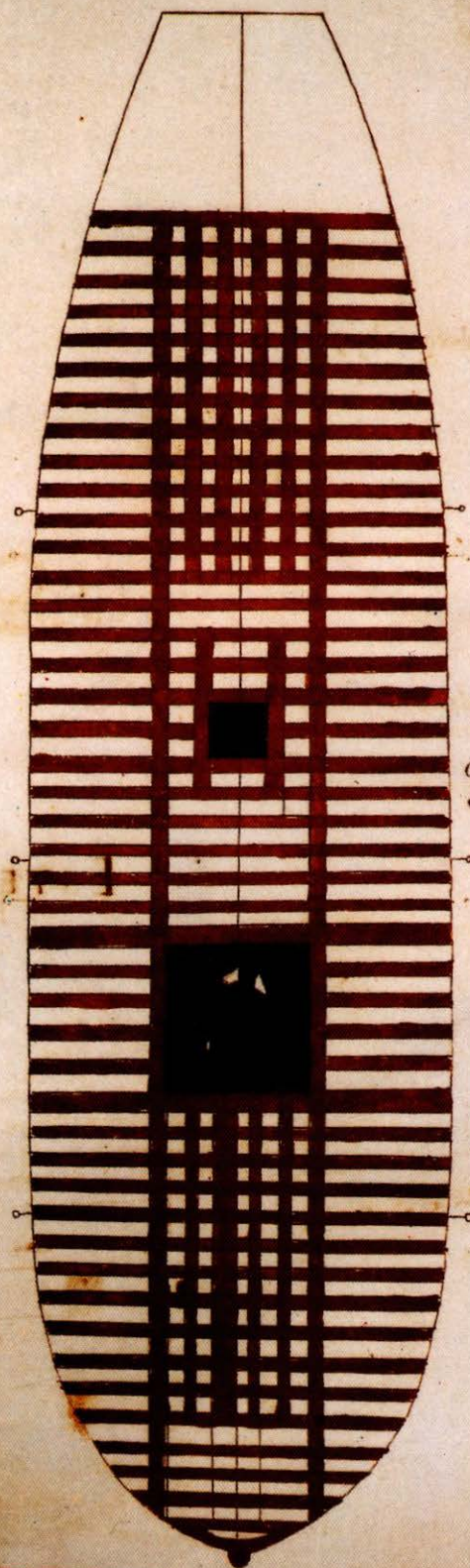
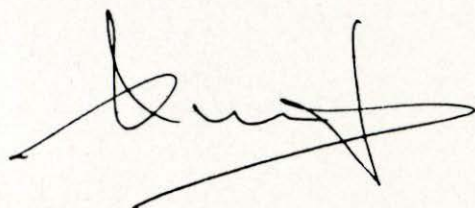
OS
NAVIOS
DOS
DESCOBRIMENTOS

PORTUGAL
Caravela
95.
0001714
CORREIOS DE PORTUGAL

Esquadria da roda da proa de uma nau de quatro cobertas.
Pormenor do *Livro de Traças de Carpintaria* de Manuel Fernandes, 1616.
Biblioteca do Palácio da Ajuda, Lisboa.

Design of the stem wheel of a four-decked "nau"
Detail in *Livro de Traças de Carpintaria*, by Manuel Fernandes, 1616
Library of Palácio da Ajuda, Lisbon

Luís Filipe Barreto

THE SHIPS OF THE DISCOVERIES

Este he o modello da primeira cuberta deste pataxo

Modelo do traçado da segunda coberta de um pataxo.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Drawing model of the second deck of a "pataxo"
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

"Os Navios dos Descobrimentos" é o segundo volume da colecção iniciada em 1990 pelos Correios de Portugal vocacionada para a divulgação, segundo uma forma original, de múltiplas vertentes relacionadas com a história da Expansão Portuguesa.

Neste livro, o grafismo dos selos nele integrados e a palavra do historiador complementam-se numa imagem gráfica historicamente fidedigna que nos remete para o instrumento fundamental dos Descobrimentos quinhentistas: o Navio. Instrumento esse em cuja evolução o engenho e a arte dos nossos antepassados tiveram papel preponderante, como é sabido e fica bem patente neste livro.

No começo da década em que se intensificam as comemorações oficiais dos feitos e dos factos desse período brilhante da história portuguesa, os Correios de Portugal, pretendem, através desta obra e dos restantes volumes da colecção, contribuir para uma compreensão mais aprofundada dos Descobrimentos Portugueses.

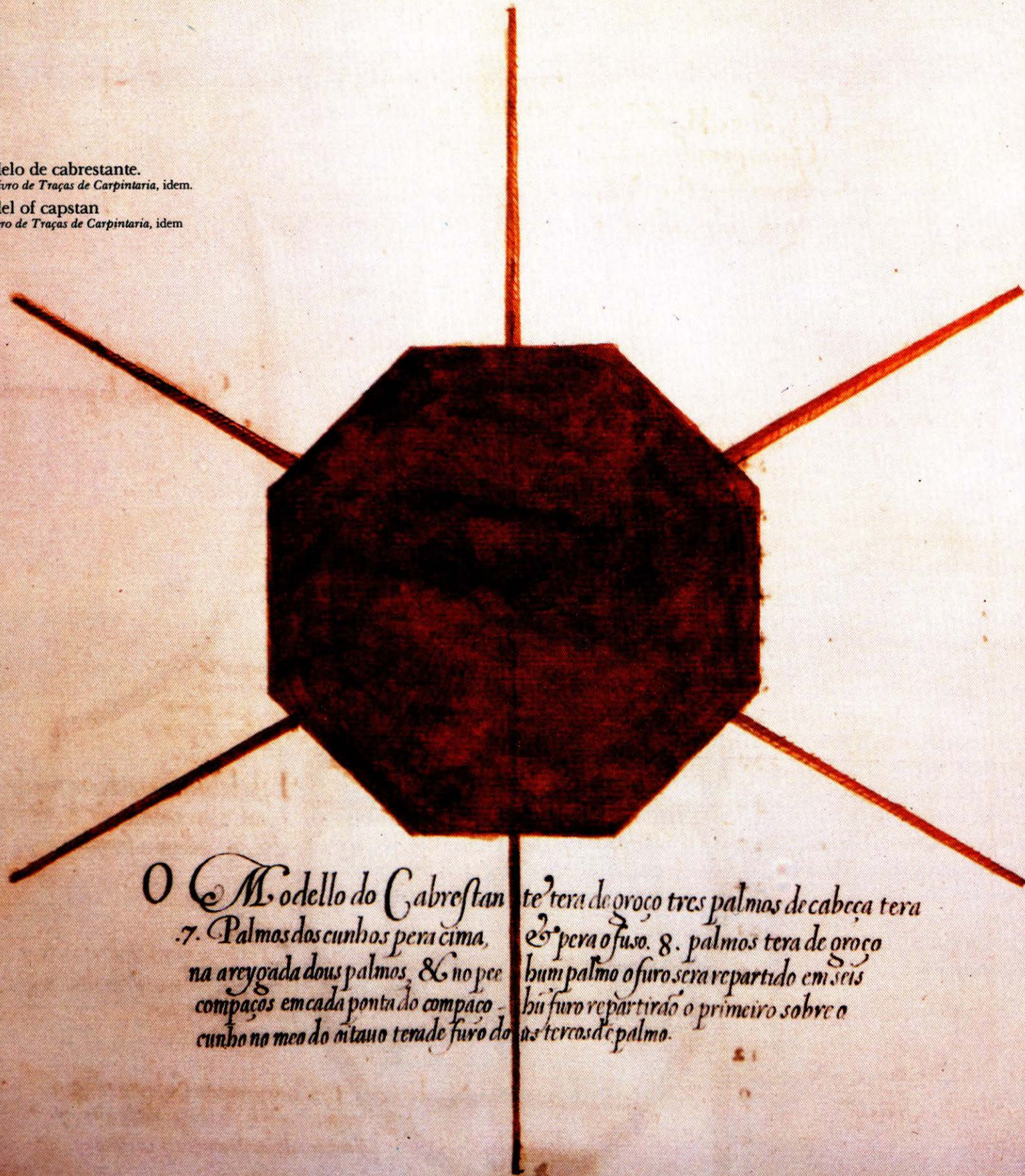
"The Ships of the Discoveries" is the second volume of the collection initiated in 1990, edited by the Portuguese Post Office and that aims at spreading in a original way the different aspects of Portuguese Expansion.

In this book, the stamps it comprehends and the word of the historian are joined together in order to portray in historical terms the fundamental instrument of the 16th century discoveries: the Ship. Our ancestors have played an outstanding role in the evolution of this instrument, a role which is clearly to be seen in this book.

In the beginning of a decade when the official commemorations of the feats and facts of that brilliant period of Portuguese history are being celebrated, the Portuguese Post Office wishes — by means of this work and the remaining volumes of this collection — to contribute to a deeper understanding of the Portuguese Discoveries.

Eng.º Jorge Manuel da Silva Marques
Presidente - Chairman
Correios e Telecomunicações de Portugal

Modelo de cabrestante.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Model of capstan
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

O Modello do Cabrestante tera de groço tres palmos de cabeça tera
.7. Palmos dos cunhos pera cima, & pera o fuso. 8. palmos tera de groço
na areygada dous palmos, & no pee hum palmo o furo sera repartido em seis
compaços em cada ponta do compaço hũ furo repartirão o primeiro sobre o
cunho no meo do oitauo tera de furo dous terços de palmo.

A temporalidade memorial constitui o horizonte maioritário no perspectivar do passado. A temporalidade crítica do historiar tem algumas afinidades, mas sobretudo, profundas diferenças relativamente à temporalidade memorial.

Este livro sobre os navios dos Descobrimentos é uma fonte didáctica que procura ligar os tempos memorial e crítico. É uma escrita de divulgação histórica que quer comunicar alguns elementos da sabedoria do mar dos portugueses de Quinhentos. Até que ponto este projecto foi conseguido, só o leitor o poderá dizer.

The temporality of memory constitutes the major horizon in order to ponder the past. The critical temporality of the historian holds some affinities, yet most of all it holds deep differences as far as the temporality of memory is concerned.

This book on the ships of the Discoveries is a didactical source that tries to connect both memory and critical times. It is a writing on historical divulgation that wishes to communicate some elements on sea wisdom the Portuguese of the 16th century possessed. In what extent this project has been achieved, only the reader will be able to tell.

Luís Filipe Barreto

Os Descobrimentos são o fenómeno de expansão planetária dos europeus dos séculos XV e XVI e neles Portugal desempenha um papel vanguardista e fundamental.

A expansão dos Portugueses de Quatrocentos e Quinhentos pelos diferentes oceanos e continentes nasce de um conjunto de muitos e variados factores.

Portugal é, em termos geográficos e civilizacionais, um espaço de múltiplos encontros. Encontros entre a Europa e a África, entre o Norte e o Sul da Europa, entre os universos comerciais, tecnológicos e políticos do Mediterrâneo e do Atlântico, entre as civilizações cristã, judaica e islâmica.

Todos estes factores de diálogo e de concorrência criam, em Portugal, um campo de grande circulação de informações e de conhecimentos económicos e técnicos.

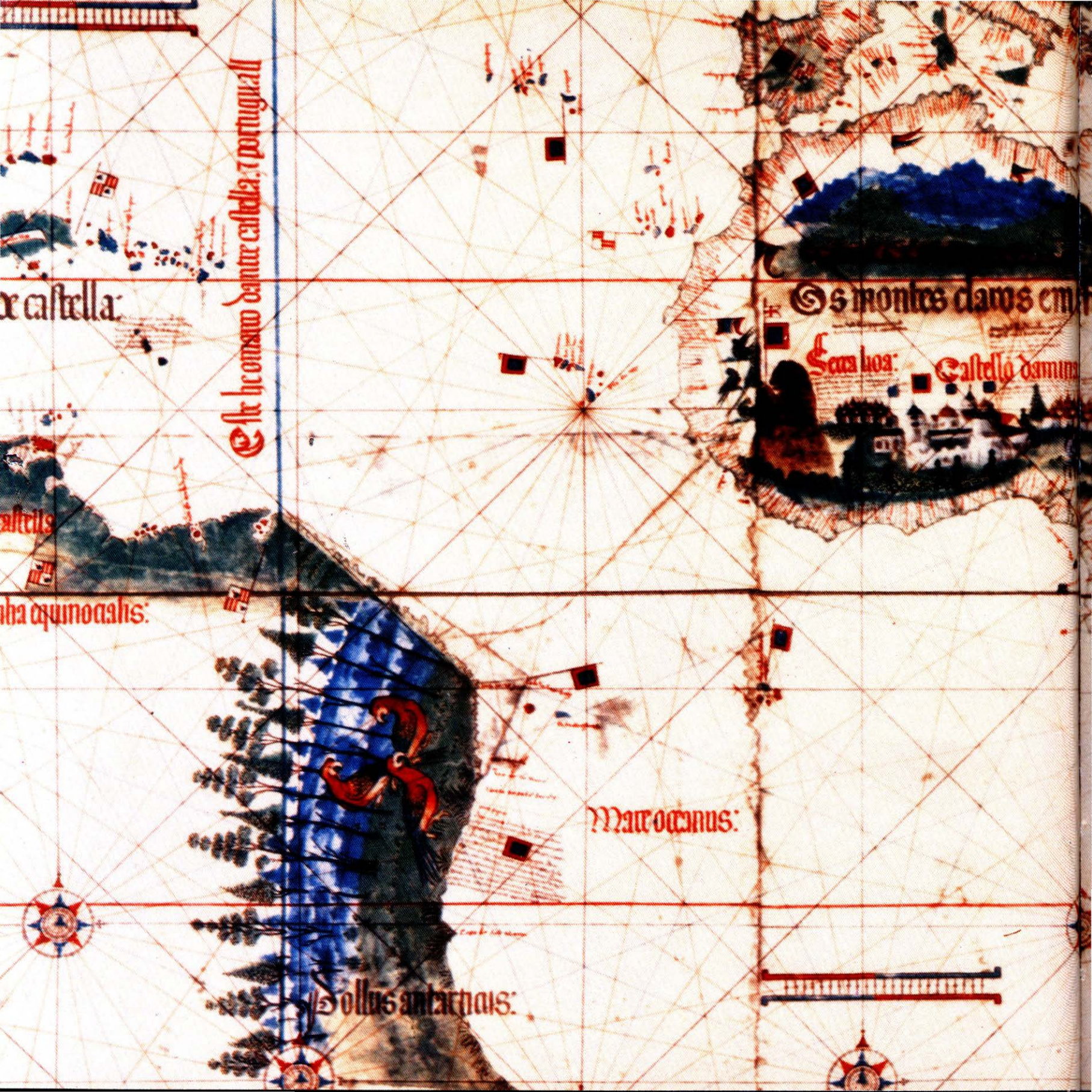
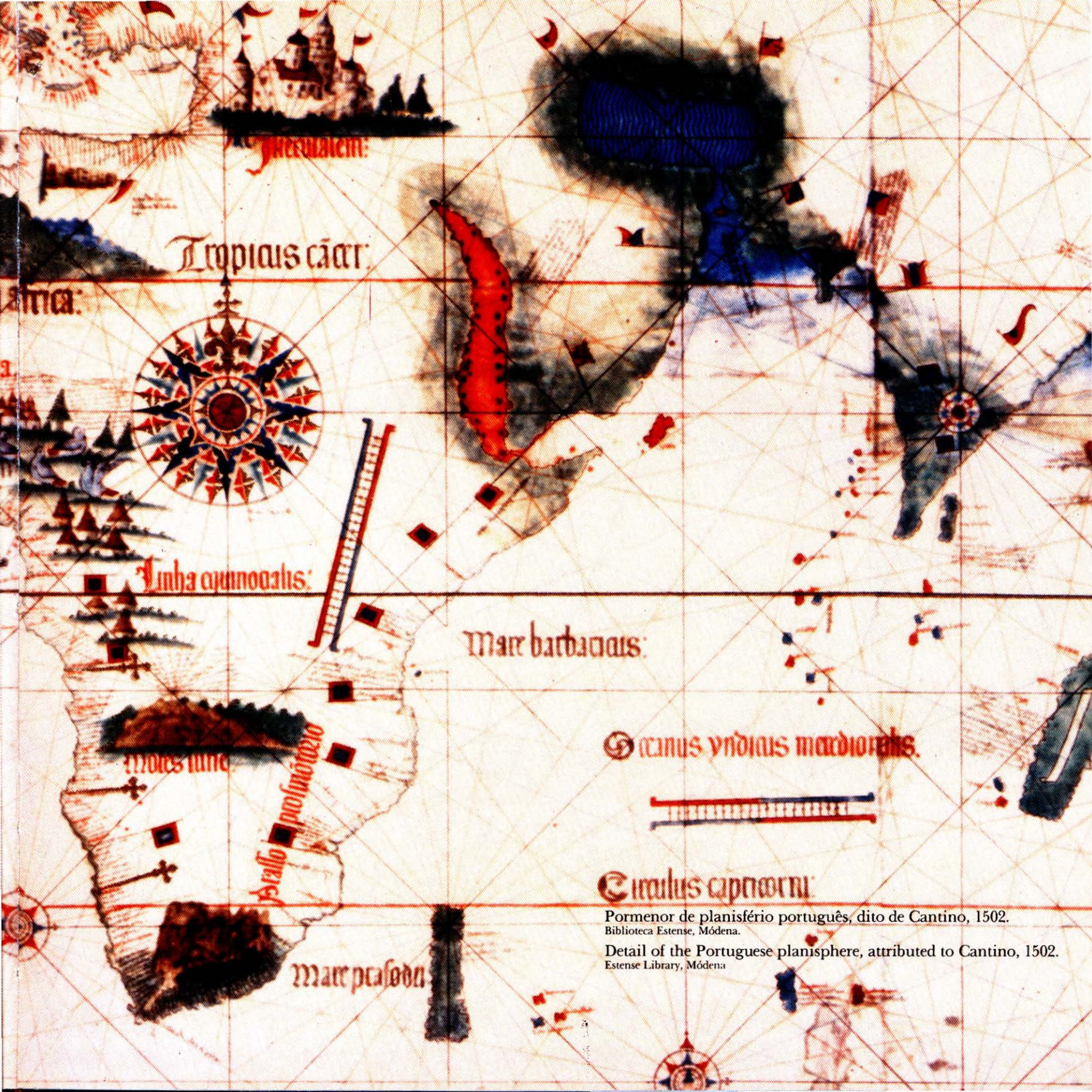
The Discoveries are an achievement of worldwide expansion performed by the Europeans of the 15th 16th centuries in which Portugal plays an oustanding role.

Several factors originated the Portuguese expansion of the 15th and 16th centuries throughout oceans and continents.

Portugal constitutes a meeting point, both in geographical and civilizational terms. A meeting point of Europe and Africa, of Northern and Southern Europe, of the commercial, technological and political universes of the Mediterranean and the Atlantic, of Christian, Jewish and Islamic civilizations.

All these dialogue and competitive factors create, in Portugal, a field where information on economical and technical knowledge is constantly flowing.

Homem do Reino do Pegu.
Pormenor do *Códice 1889*.
Biblioteca Casanatense, Roma.

Man of Pegu Kingdom
Detail of the *Códice 1889*
Casanatense Library, Rome

castella:
Este he o marco dantre castella e portugall
Os montes claros em
Serra lioa:
Castello damina
nha equinocialis:
Mare oceanus:
Pollus antarticus:

Pormenor de planisfério português, dito de Cantino, 1502.
Biblioteca Estense, Módena.

Detail of the Portuguese planisphere, attributed to Cantino, 1502.
Estense Library, Módena

Batalha de Aljubarrota
Pormenor de iluminura da *Chronique d'Anglaterre*, de Jean Froissart.
British Museum, Londres

Aljubarrota Battle
Detail of the illustration of *Chronique d'Anglaterre*, by Jean Froissart.
British Museum, London

A partir do século XIV este campo comunicativo é incrementado e orientado para uma condição nacional de reforço da componente marítima, como vemos, por exemplo, em 1317, quando D. Dinis contrata o genovês Manuel Pessanha como almirante-mor, ou, em 1353, quando os mercadores de Lisboa e do Porto celebram um tratado de comércio com a Inglaterra, válido por cinquenta anos.

A seguir à crise de 1383-1385, esta condição nacional marítima surge como a solução e a garantia da independência nacional frente a Castela. Nos tempos do Infante D. Henrique (1394-1460) torna-se a aposta estratégica da Casa Real e da alta nobreza e a partir de D. João II (1455-1495) é o sentido do Estado que orienta toda a sociedade e a vida nacionais para a aventura planetária.

As from the 14th century this communicative field is reinforced and guided towards a national condition, an essentially naval condition, as we may see, for example when in 1317, King Dinis employs the Genoese Manuel Pessanha as chief-Admiral, or in 1353, when Lisbon and Oporto merchants celebrate a trade treaty with England, valid for fifty years.

Following to the Crisis of 1383-1385, this naval national condition is seen as a solution and a guarantee of national independence from Castille. During the time of Prince Henry (1394-1460) it becomes the strategical bet of the Royal Household and the noblemen and, as from King João II (1455-1495) it represents the meaning of the State guiding the national society and life towards a worldwide adventure.

Pormenor do Painel do Infante
do políptico atribuído a Nuno Gonçalves, séc. XV.
Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa.

Detail of Prince Henry's Panel
from the polyptich attributed to Nuno Gonçalves, 15th century
Early Art National Museum, Lisbon

Portugal, graças aos Descobrimentos, revela o essencial da Terra e da Humanidade, contribuindo para a passagem de uma idade de mundos fechados a uma idade do universo planetário aberto.

Nos séculos XV e XVI, Portugal é o mensageiro do mundo e o navio o meio de comunicação por excelência. Transportador de mercadorias e de ideias que vence rotas terrestres milenares e que revela a ligação entre os oceanos Atlântico e Índico, até aí, quase sempre, julgada impossível, o navio é o instrumento e a marca dos poderes tecnológico, científico, económico, político e militar dos europeus à conquista do Mundo.

Portugal, thanks to the Discoveries, shows the essential of the Earth and of Humanity, thus contributing to the transformation of an age of closed worlds into an age of broad universes.

In the 15^{th} and 16^{th} centuries, Portugal is the messenger of the world and the vessel the utmost communication instrument. The Discoveries ship delivers merchand goods and spreads ideas that overcame ancient terrestrial routes and disclosed the connection between the Atlantic and Indian oceans, a connection which until then was almost regarded as impossible.

The ship is the instrument and the trade mark of technological, scientifical, economical, political and utilitarian powers of the Europeans as far as the conquest of the world is concerned.

Mapa de Henricus Martellus Germanus, c. 1489.
British Library, Londres

Map by Henricus Martellus Germanus, ca. 1489
British Library, London

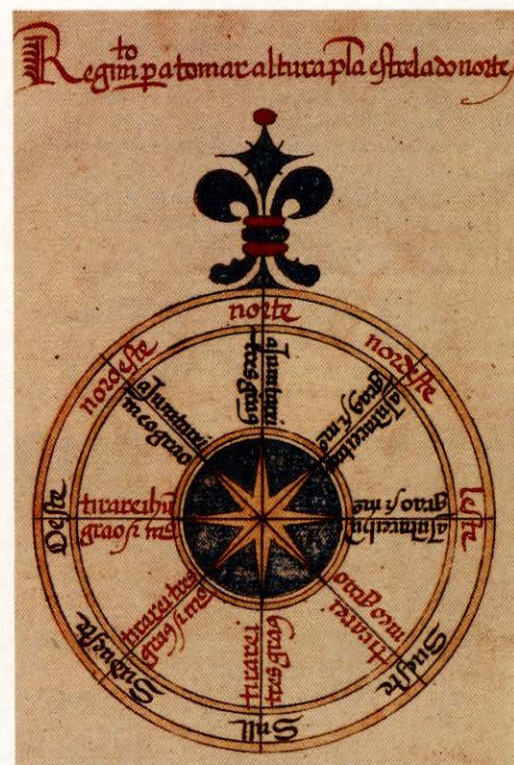
Os navios dos Descobrimentos Portugueses, que são essencialmente a caravela, a nau e o galeão, constituem a indústria pesada da época e, ao mesmo tempo, uma das tecnologias de ponta da Europa renascentista.

Na sua diversidade, são fruto de uma milenar tradição artesanal que acumula muitíssimos contributos ocidentais e orientais, mediterrânicos e atlânticos, como vemos, por exemplo, na herança de arquitectura naval que os árabes deixaram aos cristãos e que passa pela vela latina e pelo cadaste do leme.

A invenção da caravela dos Descobrimentos está ligada a toda uma revolução na marinharia que, ao longo do século XV, faz surgir a náutica astronómica — que é a observação dos astros no mar como medida fundamental para orientar a navegação — e promove o estudo objectivo e sistemático dos ventos e correntes oceânicos.

The ships of the Portuguese Discoveries, which are essentially the caravel, the "nau" (Sail of Line) and the galleon, constitute the heavy industry of the time, and simultaneoulsy one of the most advanced technologies of Renaissance Europe.

The ships of the Discoveries are the result of an ancient workmanship tradition that gathers both countless ocidental and oriental, Mediterranean and Atlantic contributions, as it is shown, for example, in the heritage of naval architecture left by the Arabs to the Christian which includes the Latin sail and the sternpost.

The invention of the Discoveries' caravel is connected with a revolution in seamanship that, throughout 15th century, gives rise to the astronomic nautics - which lies in the star observation at sea as an outstanding measure in order to guide the navigation and to promote the objective and systematical study of the oceanic winds and streams.

Rosa dos Ventos.
Pormenor do *Códice*, dito de Bastião Lopes, c. 1568.
Centro de Estudos de História e Cartografia Antiga, secção de Coimbra.

Compasscard
Detail of the *Códice*, attributed to Bastião Lopes, ca. 1568
Center of Studies on History and Ancient Mapmaking, Coimbra Department

A pesagem do sol com astrolábio e observação com balestilha.
Em *Warhaftig Historia (...)* de Hans Staden, Magdburgo, 1557.

"Weighing the sun" with astrolabe and observation with cross-staff
In *Warhaftig Historia* (...) by Hans Staden, Magdbourg, 1557

Astrolábio náutico da nau "Madre de Deus", 1610.
Universidade de Terni, Itália.

Nautical astrolabe of the "nau" Mother of God, 1610
Terni University, Italy

A partir da recolha de múltiplos dados oceanográficos, meteorológicos, etc., vão-se ensaiando e desenvolvendo, a pouco e pouco, novas soluções técnicas na arquitectura e na construção navais que permitem a criação de um tipo de navio, a caravela.

Com efeito, antes da caravela dos Descobrimentos e, com a parcial excepção do junco chinês, todos os navios eram instrumentos limitados. Na maioria dos casos navegavam junto aos litorais e estavam de tal modo dependentes e adaptados às condições existentes num determinado oceano que falhavam ou apresentavam grandes dificuldades de navegação nos outros mares.

A caravela dos Descobrimentos Portugueses representa a invenção de um navio capaz não só de navegar no alto-mar, mas, acima de tudo, de sulcar todos os oceanos.

Based upon the oceonographic metereological data collection, new technical solutions in architecture and naval construction began, little by little, being experimented. These latter would enable the invention of a new kind of ship, — the caravel.

Before the caravel of the Discoveries, partly excepting the Chinese junk, every ship was a limited instrument that in most cases sailed along the coast only and that was so dependent and adjusted to the existing conditions in a particular ocean that they failed or had great difficulties in sailing other oceans.

The caravel of the Portuguese Discoveries represents the invention of a vessel which could not only sail the high-sea, but also, and above all, sail every ocean.

Vista de Lisboa no séc. XVI.
Pormenor de iluminura da *Crónica de D. Afonso Henriques*, de Duarte Galvão.
Museu-Biblioteca Conde Castro Guimarães, Cascais.

View of Lisbon in the 16th century
Detail of an illustration of *Crónica de D. Afonso Henriques*, by Duarte Galvão
Conde Castro Guimarães Museum-Library, Cascais

Rollogiuo deregido ao ſereniſſimo ꝛ muito pode
roſo principe elRey dom manuell noſſo ſenor ſobre
as vidas ꝛ excellemtes feitos dos Reis de portugall
seus amteçeſſores, hordenados ꝛ eſcriptos per seu
mandado per duarte galluam fidallguo de sua
caſa do seu cõſſelho noquall falla do gramde lou
uor da preſemte materia que he o proprio ꝛ vdadei
ro louuor desses meſmos Reys de portugall:-
Quto deuem sereniſſimo senor trabalhar os homees por

Em 1434, Gil Eanes dobra o Cabo Bojador numa embarcação ainda tradicional, a barca — um pequeno navio de cerca de 30 toneladas, com um aparelho latino, isto é, com uma só vela triangular, sem qualquer coberta e utilizando também remos; mas, a partir de meados do século XV, o domínio da caravela é já total, apagando a presença da barca e do barinel (uma espécie de grande barca).

A partir dos dados alcançados com as navegações em barcas, barinéis e nas chamadas caravelas pescarezas (navios normalmente usados no séc. XIII, de um mastro latino que permite a navegação de bolina, com cerca de 20 toneladas e por vezes recorrendo aos remos), os Portugueses criaram a caravela dos Descobrimentos.

Esta, ao longo dos séculos XV e XVI, não parou de evoluir e alterar-se na tonelagem, no velame, nas superestruturas, mesmo nas funções e, em parte, na morfologia.

In 1434, Gil Eanes rounds Bojador Cape in a still traditional vessel, the barge, but as from the middle of the 15th century, there was a full mastership of the caravel, eliminating thus the use of the barge and of the "barinel" (a kind of huge barge).

The barge used by Gil Eanes should have been a small vessel weighing about 30 tons, with a Latin sail - that means with a triangle shaped sail only, with no cover, and with oars.

Based upon the data provided by sailing in barges, "barineis" and in the so-called "pescareza" caravels - ships normally used in the 13th century with one Latin mast, that means with triangle shaped sail that enables to sail close-hauled, weighing about 20 tons that reccurs at times to the oars - the Portuguese created the caravel of the Discoveries.

This expression designates a new kind of vessel that - throughout the 15th and 16th centuries - never ceased to change as far as the tonnage, the sails, the superstructures and even its functions and partly its morphology were concerned.

PORTUGAL
PORTUGAL
Caravela Pescareza
60.

PORTUGAL
Barinel
70.

PORTUGAL
5º Centenário dos Descobrimentos
95.

Caravela latina.
Pormenor da *Chegada das Relíquias de Santa Auta à Igreja da Madre de Deus.*
Mestre do retábulo de Santa Auta.
Escola Portuguesa, séc. XVI.
Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa.

Latin Caravel
Detail of *Chegada das Relíquias de Santa Auta à Igreja da Madre de Deus*
Master of the retable of Santa Auta.
Portuguese School, 16th century
Early Art National Museum,
Lisbon.

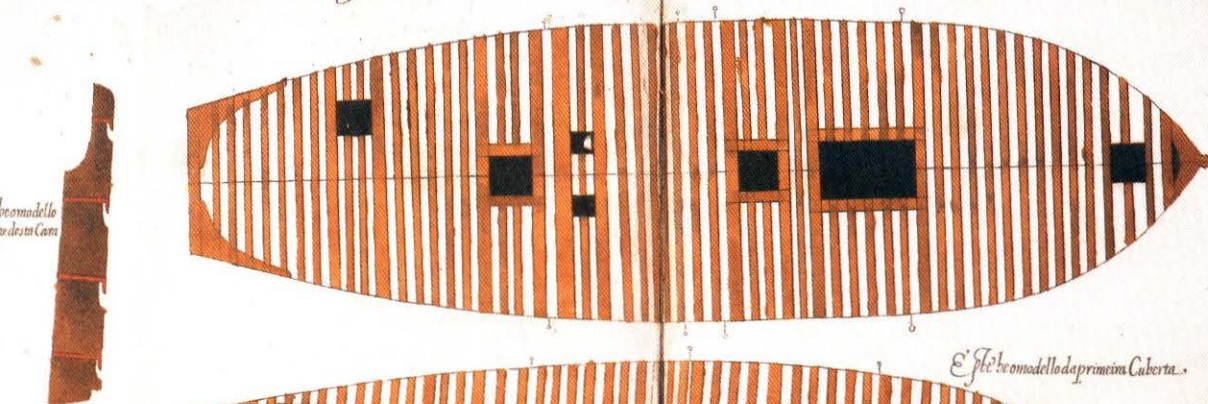
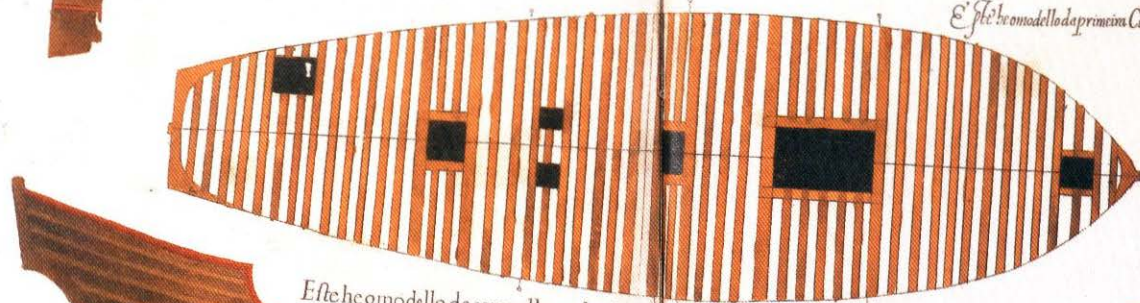
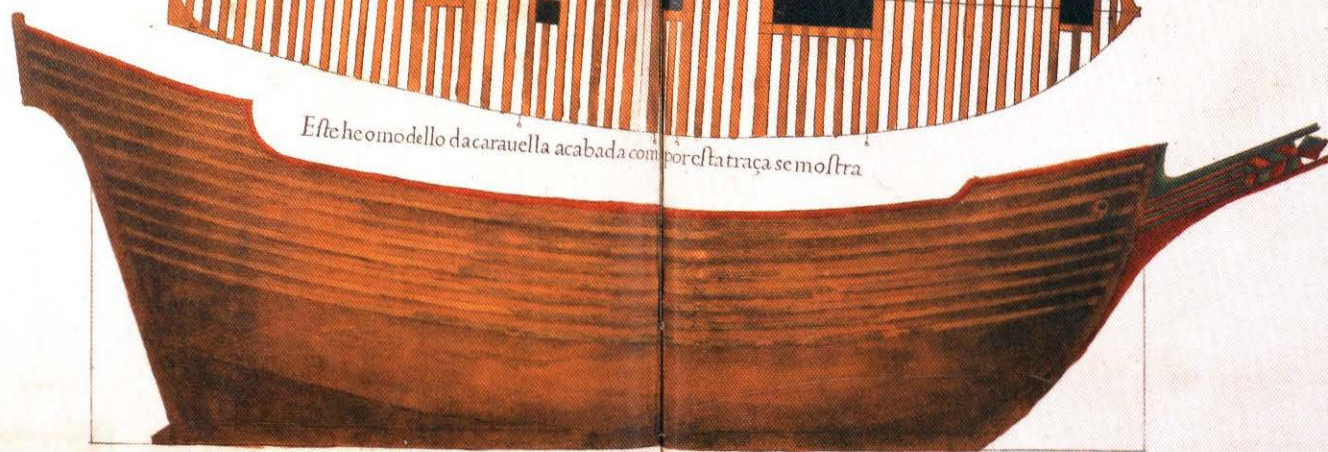
Nas suas múltiplas variantes de caravela latina, bem como de caravela de armada (ou redonda), parece encontrar o seu ponto de unidade e de diferença relativamente aos outros navios no enorme tamanho da verga, (cinco a seis vezes a boca), o que faz aumentar revolucionariamente a superfície vélica.

Surgindo no segundo quartel do século xv, a caravela dos Descobrimentos é um navio de dois ou três mastros com vela latina. (As velas latinas, triangulares, são fixadas obliquamente, de modo a poderem orientar-se longitudinalmente, o que permite navegar contra a linha do vento.) Apresenta um porte de 50/60 a 80 toneladas, com roda de proa e cadaste, bem como popa redonda e uma coberta. O aumento das superestruturas faz-se também sentir na tilha, à proa e na tolda e chapitéu, à popa.

The caravel of the Discoveries which is seen as a Latin caravel and as an "armada"/round caravel, seems to find what it is similar and different as regards the other ships, in the huge size of the yard, five or six times the breath of the ship, which increases radically the area of the sails.

Dating back from the second quarter of the 15th century the caravel of the Discoveries is a ship of two or three masts with Latin sail. (The Latin sails are triangle-shaped sails, fastened obliquely, so that they may be aligned lengthwise, thus enabling to sail against the wind line.) It weighs from 50/60 to 80 tons, with stern wheel and sternpost, as well as round stern and one deck. The increase of the superstructures is also to be seen in the cuddy, at the stem, in the quarterdeck and in the aftercastle at the stern.

Modelo de traçado de caravela.
Em *Livro de Traças de Carpintaria,* idem.

Model of a caravel design
In *Livro de Traças de Carpintaria,* idem

Caravela.
Pormenor de iluminura
da *Crónica de D. Afonso Henriques*, idem.

Caravel
Detail of illustration
of *Crónica de D. Afonso Henriques*, idem

Chegada das Relíquias de Santa Auta
Mestre do retábulo de Santa Auta, idem.

Chegada das Relíquias de Santa Auta
Master of the retable of Santa Auta, idem.

No século XVI os princípios da evolução tipológica continuam a fazer crescer a tonelagem, o velame e as superestruturas. Surge, assim, a caravela de armada, com cerca de 130 a 180 toneladas, dois e três mastros latinos e um de aparelho redondo, e com vela(s) quadrangular(es) de orientação horizontal, no mastro da proa.

A caravela é, essencialmente, um navio rápido, exigindo uma tripulação reduzida (cerca de vinte membros), o que é fundamental para as reservas de água e mantimentos em viagens longas no alto-mar, e transportando cargas pequenas ou que requerem transporte rápido.

As caravelas latinas, de dois ou três mastros, são navios escassamente armados, apresentando algumas bombardas, em especial no convés. As caravelas de armada, também chamadas grandes caravelas redondas, são navios com forte armamento, tendo, por vezes, cerca de 30 bocas-de-fogo.

In the 16th century the principles of typological evolution continue to increase the tonnage, the sails and the superstructures. Thus, it appears the "armada" caravel, a ship weighing about 130 to 180 tons, with two and three Latin masts, and one of round rigging, quadrangular sails of horizontal orientation, in the stem mast.

The caravel is essentially a fast ship with a limited crew only (about twenty members) a fundamental fact in what concerns the water and food reserves in long voyages in high-sea and that carries small loads or loads that demand fast transportation.

The Latin caravels with two or three masts, are scarcely armed, with some cannons, specially on the deck. The "armada" caravels or huge round caravels, are strongly armed ships, which have, at times, about 30 cannons.

Caravela redonda (ou de armada).
Pormenor do *Livro das Armadas*, 1497.
Academia de Ciências, Lisboa.

Round caravel (or "armada")
Detail of *Livro das Armadas*, 1497
Science Academy, Lisbon

João serrão

ẽ hũa caravella q̃ se armou
ẽ moçambiq. da madeyra
lavrada q̃ de portugal pera
lá levarão.

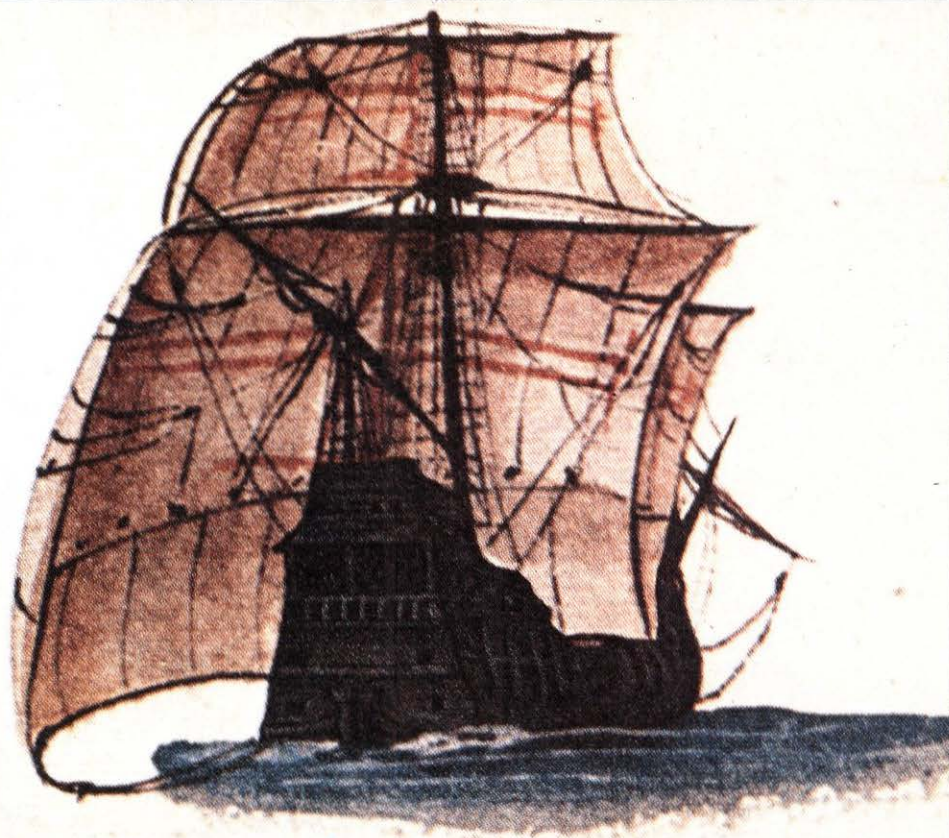
A caravela aparece, nos séculos XV e XVI, a desempenhar múltiplas e variadas funções que vão desde as primeiras navegações de exploração e do comércio entre o Reino, as Ilhas, a Guiné e o Brasil, até ao abastecimento quer das praças do Norte de África, quer das armadas da Carreira da Índia, passando pela comunicação rápida e pela sua utilização como navio de guerra.

Durante a segunda metade do século XV surge a nau dos Descobrimentos. Trata-se de um navio com três mastros, sendo dois de aparelho redondo e um latino e com os castelos totalmente integrados no casco.

The caravel, that is both a fast means of transport and a warship, appears in the 15^{th} and 16^{th} centuries and performs several functions which go from the first exploration sailings and trade voyages among the Kingdom, the islands, Guinea and Brazil, to the provision either of the fortresses of Northhern Africa, or of the fleet of the Carreira da Índia (Indian Line).

The so-called "Nau" becomes throughout the second half of the 15^{th} century the Discoveries ship. It is a three mast vessel, two of round sails and one of Latin sail and with the castles fully integrated in the hull.

Naus.
Pormenor de *Martírio das Onze Mil Virgens.*
Escola Portuguesa, séc. XVI.
Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa.

"Naus"
Detail of *Martírio das Onze Mil Virgens*
Portuguese School, 16th century
Early Art National Museum, Lisbon

Simão da Veyga

Nau.
Pormenor do *Livro das Armadas*, idem.

"Nau"
Detail of *Livro das Armadas*, idem

A nau da Carreira da Índia começa por ter 300 a 500 toneladas de porte para, na segunda metade do século XVI, atingir as 600 e 700 toneladas.

Ao longo dos séculos XVI e XVII a nau não pára de crescer, atingindo as 1200 toneladas e possuindo três e quatro cobertas, de tal modo que a popa chega a alcançar 14 metros de altura acima da água.

Embora navio essencialmente de comércio, com uma centena de tripulantes e transportando meio milhar de passageiros, a nau aparece também armada, em geral com cerca de vinte bocas-de-fogo distribuídas pelas janelas do convés, proa e popa.

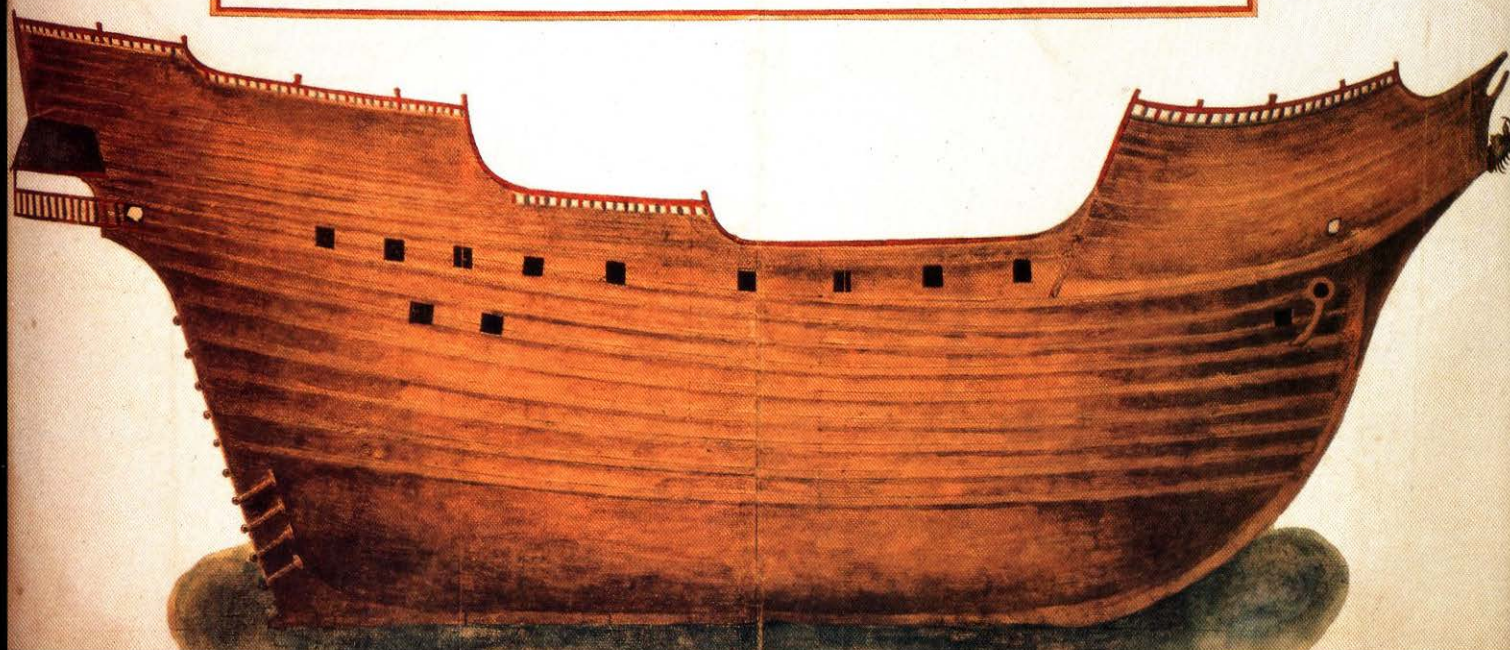
The "nau" of the Indian line starts by weighing 300 to 500 tons, and it reaches, during the second half of the 16th century, 600 to 700 tons.

Throughout the 16th and 17th centuries the "nau", which is essentially a trade ship never stops increasing, reaching at times 1200 tons and having three to four decks displayed in such a way that it reaches 14 meters high above water.

Although an essentially commercial ship with a crew of about one hundred members and carrying half a thousand passengers, the "nau" is also armed, generally with about twenty cannons, distributed along the deck windows, stem and stern.

Modelo de nau.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Model of "nau"
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

ESTEHEOMODELODANAOACABADA.

O galeão, criado pelos Portugueses no decurso do século XVI, pode ser considerado a forma terminal da evolução do tipo caravela, embora seja também identificado com uma variante de nau.

Estamos, então, perante uma grande caravela, com 600 a 700 toneladas e três cobertas, com cerca de 40 bocas-de-fogo montadas na segunda coberta e uma centena ou mais de tripulantes.

É um navio de alto-bordo, destinado à guerra e ao comércio, com quatro mastros, sendo os dois primeiros de pano redondo e os outros de pano latino.

The galleon - created by the Portuguese in the 16th century - may be considered the final evolution of the caravel type, although it may be identified with a variant of the "nau". We are, then, facing a huge caravel, weighing 600 to 700 tons with three decks, with about 40 cannons in the second deck and with a crew of one hundred or more members. The galleon is a huge high-sea vessel, intended to the war and the trade, with four masts, being the two first ones of round sails, and the remaining of Latin sail.

Galeões (e caravela redonda).
Pormenor de uma tábua dos *Roteiros da Índia* de D. João de Castro, séc. XVI.
Biblioteca Geral da Universidade de Coimbra.

Galleons (and round caravel)
Detail of a section of *Roteiros da Índia* by D. João de Castro, 16th century
General Library of Coimbra University

Eſte he omodello do Galeaõ dequatro centas tonelad[illegible]s com todas as ſuas medidas como ſe achara no Regim[illegible].

tem .1 4. ½. Ramos de eſquadria aeſquadria.

Os navios dos Descobrimentos evoluem segundo alguns princípios chave. Antes de mais, é o crescimento em volume de um determinado tipo de navio, que faz surgir um outro, como vemos no caso do galeão português. Por outro lado, a evolução faz-se através do aumento do número de velas e da complexidade da sua distribuição, com a passagem de um para quatro mastros e da vela única até às três velas por mastro. Por fim, a evolução na construção dá-se, também, com o crescimento das estruturas como os castelos da popa e da proa e o número de cobertas.

As caravelas, as naus e os galeões são construídos com diferentes tipos de madeira. O sobro e o azinho, resistentes à água, são usados na construção do cavername. Na quilha, proa e outras zonas onde ainda chega a água é utilizado o pinho resinoso. As obras-mortas, ou seja, a parte do navio não atingida pela água, eram feitas de pinho manso.

The ships of the Discoveries develop themselves according to some key concepts. First of all, we witness the growth in terms of size of a certain kind of vessel until another appears, as we verified in the case of the Portuguese galleon. On the other hand, the evolution may be seen in the increasing number of the sails and in the complexity of the sails distribution. Four masts instead of one started being used, and three sails a mast instead of a sole sail a mast. Finally the evolution in the construction is also to be seen in the increase of the structures such as the quarterdeck and foredeck and in the number of decks.

The caravels, the "naus" and the galleons are built with different types of wood. The cork oak and the holm oak wood, for they are water resistant are used in the ribs of the ship. Resinous pinewood is used in the keel, stem and other zones where the water still reaches. The dead works - that means that part of the ship where the water never reaches - was made of stone pine.

Modelo de galeão.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Model of galleon
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

Os estaleiros navais são, como já o dissemos, a grande indústria pesada da época. Um centro que exige abundante madeira/floresta, que faz mover um sem-número de pequenas e complementares oficinas responsáveis por produtos como o cânhamo, o linho, os cordames, as telas, o cobre, etc., e que é, ao mesmo tempo, um grande pólo de atracção da força de trabalho.

Em meados do século XVI, o porto de Lisboa tem empregadas nos estaleiros, a Ribeira das Naus, cerca de meio milhar de pessoas (300 carpinteiros, 50 calafates, 50 ou mais homens a cortar madeira). Outros 300 trabalhadores ocupam-se do movimento de carga e descarga no porto, enquanto à volta de duas centenas de funcionários zelam pela alfândega (Casa da Índia).

A imensa máquina administrativa estatal encarregue da organização das viagens marítimas com o recrutamento e abastecimento necessários às mesmas, bem como da construção e manutenção dos navios (a média de duração dos navios na Carreira da Índia é de 10 anos, isto é, de três a quatro viagens) continua a crescer.

The shipyards are, as we have already mentioned, the great heavy industry of the time. A center that demands abundant wood/forest, that engages a countless number of small and complementary workshops responsible for products such as hemp, linen, ropes, canvas, copper, etc. and that is simultaneoulsy a work force atraction pole.

During the middle of the 16th century, the Lisbon harbour employed at Ribeira das Naus shipyards about half thousand people (300 carpenters, 50 calkers, 50 or more men to chop wood). Other 200 workers are occupied in loading and unloading the ships, whereas about two hundred civil servants looked after the customs (Casa da Índia).

A huge state administration was responsible for necessary recruiting and provision for the sea voyages, as well as ship building and maintenance of the ships (the average duration of the ships of Carreira da Índia is 10 years, that means, from 3 to 4 voyages) continue to increase.

Vista de Lisboa e da Ribeira das Naus.
Autor desconhecido, séc. XVII-XVIII.
Museu Nacional de Arte Antiga, Lisboa.

View of Lisbon and Ribeira das Naus
Anonymous, 17th-18th centuries
Early Art National Museum, Lisbon

Por volta de 1620, só os estaleiros lisboetas empregam cerca de 1500 pessoas. No século XVI os Portugueses criaram estaleiros navais em diferentes partes do mundo, como Goa, Cochim, Bassaim, Damão, Rio de Janeiro, etc.

A criação das caravelas, naus e galeões fez evoluir decisivamente a tecnologia e a racionalidade da construção naval. Um dos traços dessa evolução reside na fixação rigorosa dos métodos da construção naval que faz de uma actividade corporativa assente na tradição oral e na repetição gestual uma também "indústria" de ponta com regras escritas e relativamente universais, como vemos, por exemplo, no *Livro da Fábrica das Naus* de Fernando Oliveira, escrito cerca de 1570, ou no *Livro Primeiro da Arquitectura Naval* de J. Batista Lavanha, de 1600.

Os tratados técnico-práticos da construção naval denotam também este princípio de "ordenação", como vemos, por exemplo, no anónimo *Livro Náutico,* dos finais do século XVI, ou no *Livro de Traças de Carpintaria* de Manuel Fernandes, de cerca de 1616.

About 1620, the Lisbon shipyards have 1500 workers. Throughout the 16th century the Portuguese established shipyards all over the world, such as in Goa, Cochim, Bassaim, Damão, Rio de Janeiro, etc.

The creation of the caravels, "naus" and galleons caused a decisive technological evolution and shipbuilding rationality. One of the milestones of that evolution lies on the skill in shipbuilding. Methods that transform a corporative activity, based in oral tradition and gesture repitition, into an advanced "industry" with written and somewhat universal rules, as we may see, for example, in *Livro da Fábrica das Naus,* by Fernando Oliveira, of ca. 1570, or in *Livro Primeiro da Arquitectura Naval* by J. Batista Lavanha, of 1600.

The technical and practical Treaties on shipbuilding show also this rigorousness, as we may see, for example in the anonymous *Livro Náutico* from the end of the 16th century, or in *Livro de Traças de Carpintaria,* by Manuel Fernandes, dated of ca. 1616.

Manuel Fernandes.
Em *Livro de Traças de Carpintaria,* idem.

Manuel Fernandes
In *Livro de Traças de Carpintaria,* idem

Liuro de traças de Carpintaria com todos os Modelos e medi:
das pera ſe fazerem toda a nauegação, aſſy d'alto bordo como de
remo traçado por Manoel Frz̃ official do meſmo officio.

CONTA, E MEDI-
da de hũa Nao de quatro cuber-
tas como ao diante se vera.

PRIMEIRA Mente terà de quilha dezasete rumos & meyo atee dezouto desquadria a esquadria, & terà cento, & cinco palmos sendo de dezasete rumos & meyo, terà de codaste medidos polla esquadria corenta, & quatro palmos, & medidos pello codaste corenta, & seis, terà de lançamento treze palmos conforme a conta antre o terço & quarto.

Tera de gio vinte & noue palmos, & meo.

A roda hade ter dalto sincoenta & hum palmos de Goa, & de lançam[ento] trinta & set[e] & rodarão com a altura atee o escouuem, & rodarão com rol, & não com cordel por que o cordel mente.

Modelo de um pataxo de guerra.
Em *Livro de Traças de Carpintaria,* idem.

Model of a war "pataxo"
In *Livro de Traças de Carpintaria,* idem

Conta e medida de uma nau de quatro cobertas.
Em *Livro de Traças de Carpintaria,* idem.

Measurements of a four-decked "nau"
In *Livro de Traças de Carpintaria,* idem

Este he o Modelo da Cauerna Mestra.

Este he o modelo da Almogama de popa.

...a he a altura
...a roda. 51.
...almos.

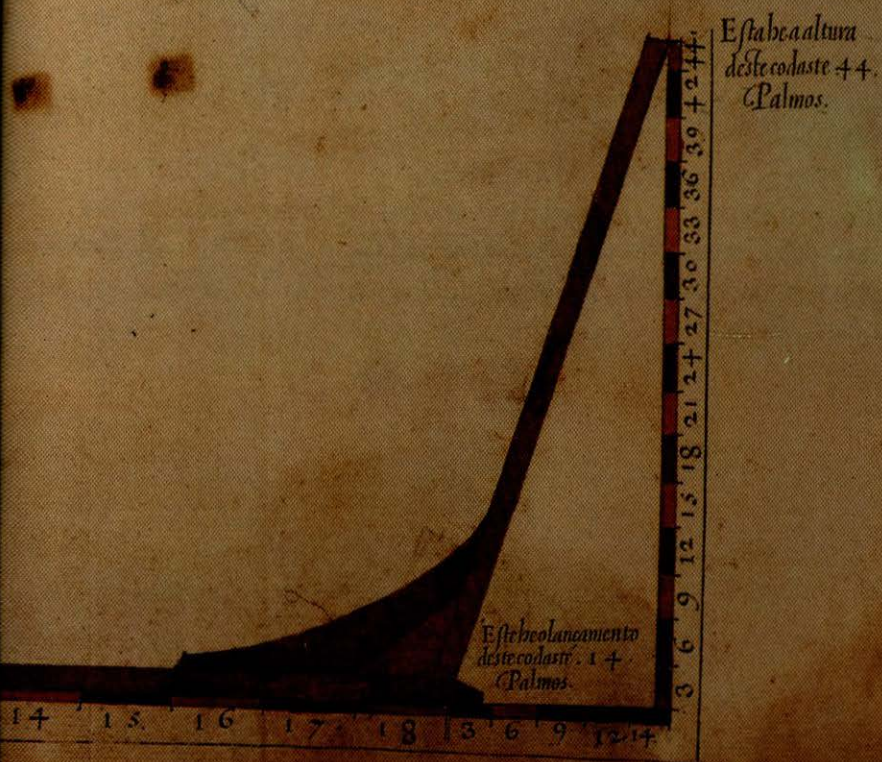
51 48 45 42 39 36 33 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

Tem esta terceyra cuberta de largo. 56. Palmos, & alto. 8. Palmos, &. ½.

Tem de largo esta segunda cuberta. 5[illegible] Palmos, & de alto. 8. Palmos, &. ½.

Tem esta primeira cuberta de largo. 50. Palmos, & de alto de sobre a cauerna. 15. Palmos a face do taboado pella banda de cima.

56 54 51 48 45 42 39 36 33 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3

37 36 33 30 27 24 21 18 15 12 9 6 3 | 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

Este he o Lançamento desta roda. 37. palmos.

Tem esta nao porquilha de esquadria a esquadria. 18. Rum.

Modelos de cavernas de uma nau.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

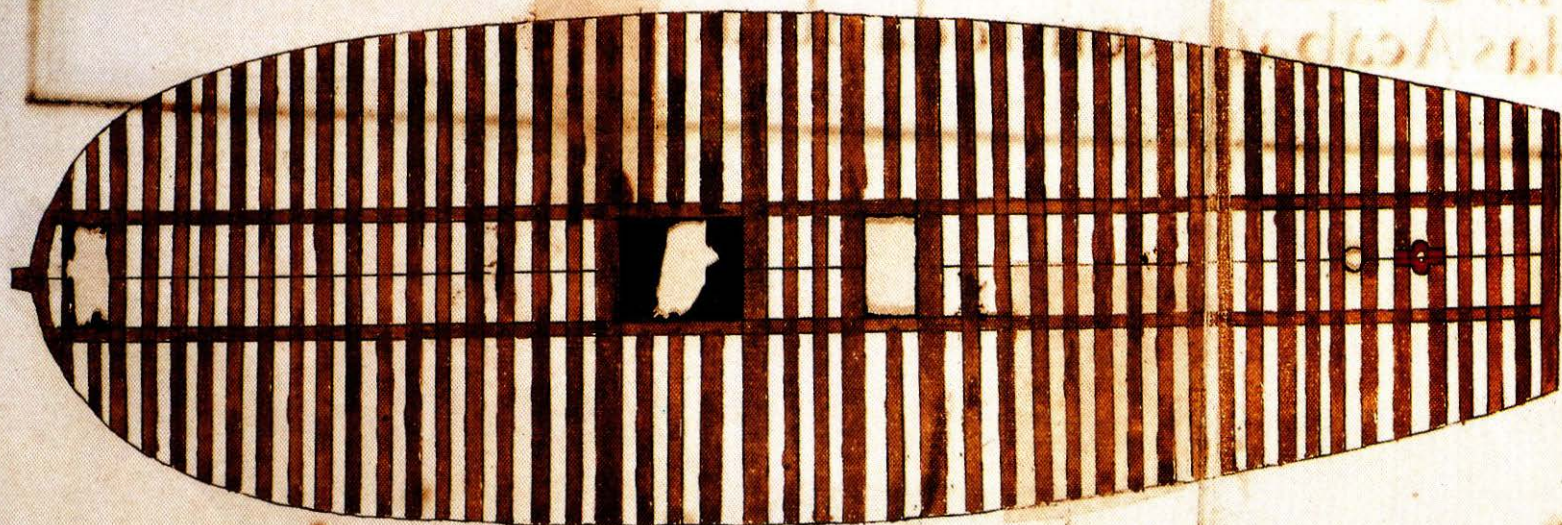
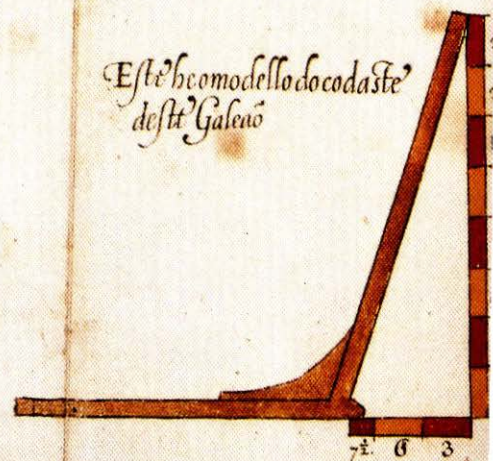
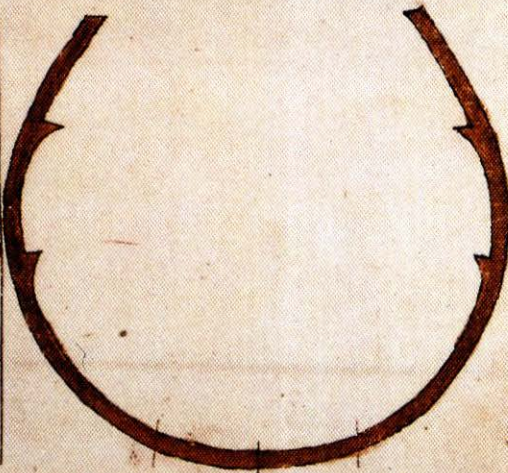
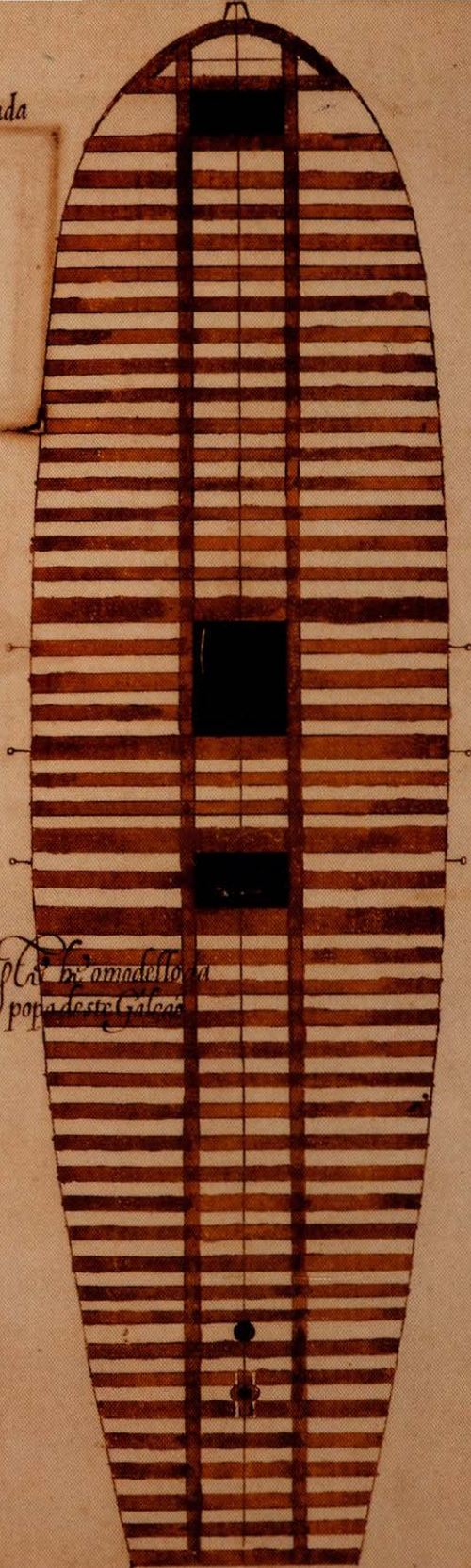
Model of the ribs of a "nau"
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

Estas obras, de carácter prático, apresentam modelos dos diferentes tipos de navio, com base na tonelagem e na primeira das medidas que é a da quilha. Tais modelos para a construção de caravelas, naus e galeões, são feitos a partir de um reduzido número de regras gerais, quantitativas e qualitativas, que é necessário respeitar: "...regra geral para navios de alto bordo de setenta até trezentas toneladas: Todo o navio de trezentas toneladas para baixo se contará por palmos redondos convém a saber, boca e altura de cobertas e mareagem. Mas o comprimento da quilha e lançamento de rodas por palmos de Goa porque subindo, de trezentas toneladas para cima, serão palmos de Goa. E todos os navios de cento e cinquenta toneladas até duzentas, de duas cobertas, terão o lançamento de roda de proa entre o terço e o quarto de comprimento da quilha. A todos os navios de oitenta a cem toneladas que forem de uma coberta redondos terão de lançamento à proa a quarta parte do comprimento da quilha..."

These practical works show models of different kinds of ships based upon the tonnage and upon the keel, which is the first measure. These models which concern the building of caravels, "naus" and galleons, are based upon a reduced number of general quantitative and qualitative rules that one must follow: "...general rule for high sea ships of seventy to three hundred tons: Every ship below three hundred tons will be measured in spans, the mouth and height of the decks and rigging must also be measured: however when the ships weigh more than three hundred tons the length of the keel and the forward rake must be measured in "palmos de Goa". Every ship of one hundred and fifty tons up to two hundred, with two decks will have a forward rake that measure the third or the forth of the keel length. Every ship of eighty to one hundred tons with one deck will have a forward rake that measure the forth of the keel length..."

Modelo de galeão de quinhentas toneladas.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Model of a galleon with five hundred tons
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

Este he o modello da Primeyra Cuberta deste Galeaõ
Este he o Modello da roda deste Galeaõ com
a altura, & lançamento conforme ao Regimento
Este he o modello do codaste
deste Galeaõ
Este he o modello da Ca
uerna mestra
Este he o modello da almogama
de popa
29
27
24
21
18
15
12
9
6
3
3
6
9
12
15
18
21
7½
6
3

Modelos de várias partes da estrutura de um galeão.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Models of several parts of a galleon structure
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

Regimento pera aconta dos maſtos de huã Nao dequatro cubertas.

Terâ omaſto grande de comprido 18. braças, e deſtas 18. braças tirarão braça & meia pera aßentar o
Calſes, e dali pera baixo sera omais laurado pella palha. tera degroſſo no tamborote que he amaior groſ
ſura quatro palmos & meio de goa, antes mais que menos, sera apalha repartida em sete partes, de minui
rão do tamborote pera cima ate agarganta duas partes, ficara agarganta decinco, ſuppoſto que oterço
seja a sua conta, mas por eſta conta fica mais fauorauel por reſpeito domuito pezo que leua em cima, a
madre terâ degroſſo dous palmos degoa esforçados nagarganta repartirão apalha pella ametade irão
diminuindo huã parte deſtas demaneira que quando chegarem ao pê ficarâ hum palmo degoa esforçado,
tera neſta palha da madre repartidos. 17. pontos tirados nameia lua como se verâ nos modelos, Outauan
omaſto por sete compaços repartidos na palha tres dentro, e quatro fora dous decada banda, ainda que
pello quinto e a sua conta mas fazselhe eſte fauor pellos officiaes serem muitos, e aferramenta gaſtar, as
linhas do tamborete pera baixo tera cinco braças metidas neſte comprimento das dezouto braças, deixarlheão
mais fauorauel alguã couſa que agarganta fara palha sobresy, irão demenuindo do tamborete pera baixo
farão neſtas cinco braças, seis braças pera ir deminuindo mais por meudo, & do tamborete pera cima
repartirão napalha. 13. braças, quando quizerem repartir os malhetes na madre farão nagarganta huã
braça de redondo por reſpeito deficarem as meſtras mais fauoraueis e no mais comprimento, e doredondo fica
pera baixo, repartirão cinco malhetes em vasio e seis cheos iſto farão em todas as quatro quadras, repartilos
hão demaneira que não fique huns com outros, & pera sefazer eſta repartição tomarão meia braça naprim
face que eſta dabanda, e daby pera baixo lhe darão pera omalhete que he o vasio huã braça e meia, e aſsy
darão atodos os mais vazios e cheo braça e meia, e na outra face que reſponde com eſta primeira darlhehão se

A grande viagem do navio dos Descobrimentos é a Carreira da Índia, isto é, a ligação marítima anual, entre o Ocidente e o Oriente. Por isso, o jesuíta italiano Valignano diz, em 1574, que "esta viagem de Portugal para Índia é sem nenhuma dúvida a maior e a mais difícil que existe".

Regra geral, os navios da Carreira da Índia partem de Lisboa durante o mês de Março ou nos começos de Abril de modo a aproveitarem o início da monção grande no Índico.

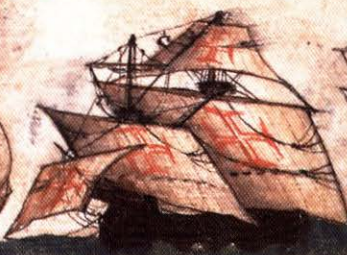
Ultrapassadas a Madeira e as Canárias alcança-se o sul de Cabo Verde e o alísio de sueste e faz-se então a volta do mar, na zona do cabo de Santo Agostinho/litoral do Brasil, de modo a fugir-se à vasta zona das calmarias equatoriais. Em seguida, os navios devem navegar com rumo meridional de modo a dobrarem o cabo da Boa Esperança em Julho.

The great voyage of the Discoveries ship is the Carreira da India, that means, the yearly sea connection, between the Eastern and the Western worlds. As the Italian Jesuit Valignano mentioned in 1574 "this voyage between Portugal and India is doubtless the greatest and the hardest there is".

Generally speaking, the ships of Carreira da India sail from Lisbon during March or early April in order to take advantage of the beginning of the monsoon in the Indian ocean.

After sailing Madeira and the Canary Islands the position achieved is south of the Cape Verde islands with its south eastern trade wind, the navigators layed down their course relative to the cape of St. Augustin in the Brazilian coastland in order to avoid the vast zone of duldrom. The following course is meridional in order to round the cape of Good Hope in July.

Regimento para a conta dos mastros de uma nau de quatro cobertas.
Em *Livro de Traças de Carpintaria*, idem.

Rules in order to count the masts of a four-de-decked "nau"
In *Livro de Traças de Carpintaria*, idem

A viagem dura seis a sete meses e a vida a bordo é dura porque, como diz Fr. Gaspar de S. Bernardino, em 1611, "grandes são verdadeiramente os trabalhos do mar".

Os navios estão construídos para o transporte de carga o que obriga as centenas de passageiros a viverem e a dormirem no convés ou nas cobertas. Os castelos da proa e da popa estão destinados à tripulação e ao escol político-administrativo.

A alimentação a bordo, para além do célebre biscoito, uma espécie de pão duro, baseia-se em carne salgada e no peixe pescado durante a viagem. Utilizam-se fornos móveis na superfície do pontão, mas por razões de economia a água para cozinhar só pode ser a do mar. A distribuição dos alimentos é, por regra, mensal, ao passo que a água e o vinho têm distribuição diária. Os alimentos são frequentemente insuficientes e estragados, como nos diz o jesuíta Jerónimo Lobo, em 1621: "Os mantimentos ruins e corruptos porque a carne de porco era tal, que pipas inteiras lançavam ao mar, tanto que as abriam, por estar podre e ardida, afirmando a gente ser a causa por a salgarem não estando enxuta, a fim de pesar mais, com o que se perdeu tudo.

The voyage lasts for 6 to 7 months and life on board is hard, as Friar Gaspar de S. Bernardino wrote in 1611: "the works at sea are strenuous indeed".

The ships are built in order to carry loads, which forces hundreds of passengers to live and to sleep either on the deck or on the lower-decks. The poop and the forecastle are meant for the crew and for the senior political and administrative staff.

The diet on board, besides the famous hard tack, a kind of hard bread, is basead upon saltmeat and fish caught during the voyage. Movable furnaces on the surface of the pontoon are used, but for economy reasons one uses but seawater for cooking. The distribution of food is generally made on a montly basis, while water and wine are distributed daily. Food is often scarce and rotten, as the Jesuit priest Jerónimo Lobo mentioned in 1621: "The food was so rotten because the pork was in such quantity, that whole barrels were thrown into the sea. The meat was so rotten and rancid, for it was salted without being dry, in order to be heavier, which caused its loss.

Caravelas e naus
Livro de Lizuarte de Abreu, c. 1558-1564.
Pierpont Morgan Library, Nova Iorque.

Caravels and "naus"
Livro de Lizuarte de Abreu, ca. 1558-1564
Pierpont Morgan Library, New York

O vinho na mesma forma era de sorte que as pipas inteiras abriam o torno e corria ao mar pelos embornais por estar danado. Arroz vi eu lançado no convés tão podre e mudado que me resolvi ser cal e o crera de todo se me não certificaram que era arroz".

O dia-a-dia da vida a bordo reproduz, num pequeno espaço, grande parte das atitudes normais e quotidianas do homem renascentista. O jogo, embora constantemente proibido, é uma realidade e com os dados e cartas fazem-se apostas que envolvem dinheiro, vestuário e alimentos. A própria viagem gera o seu ciclo de festas, em especial a comemoração da passagem do equador, em que os viajantes têm de fazer uma pequena oferta à tripulação. Os que não dão ou não podem dar são, divertidamente, julgados e, presos a uma corda, mergulhados por três vezes no mar.

The wine was in the same condition and the wine barrels were opened and the wine flew into the sea for it was ruined. I saw the rice lying on the deck, so rotten and modified that I thought it was lime, and I was certain of it until I was told it was not".

Every day life on board portrays, in a small environment, a great deal of the normal atitudes of Renaissance man. Gambling, although constantly forbidden, is a reality. With dice and cards bets are placed, involving money, clothing and food. The voyage itself engages a cycle of parties, specially the commemoration of sailing by the equator, when the travellers had to make a small offer to the crew and those who had nothing to offer were, jestfully brought to trial, fastened to a rope and plunged three times into the sea.

A Índia.
Pormenor do *Atlas-Miller*, de Lopo Homem-Reinéis, 1519.
Bibliothèque Nationale, Paris.

India
Detail of *Atlas-Miller*, by Lopo Homem-Reinéis, 1519
National Library, Paris

SVSIANA
INDIA
INTRAGA
CIRCVL9
REGNV
SINVS
ARABICVS
MAREINDICVM
CVL
VS
EQVI

Durante a viagem existe teatro, sobretudo religioso. A religiosidade está mesmo fortemente presente, pois todos se confessam antes da partida. A bordo, o capelão celebra missa todos os sábados, domingos, dias santos e de festa. Fazem-se procissões e ao nascer do dia reza-se uma oração e à noite um Padre-Nosso e uma Avé-Maria, guardando-se, quase sempre, o canto da Ladainha de Todos-os-Santos para as quartas e sextas.

Soldados, religiosos, nobres e mercadores, vivem este meio ano entregues a uma tripulação composta de oficiais, pajens, grumetes, marinheiros, artilheiros. Um capitão nobre é a autoridade máxima no navio, mas a parte de navegação está entregue ao piloto e aos seus contramestres. A justiça a bordo é assegurada por um alcaide ou meirinho, enquanto a saúde vive, quase sempre, do barbeiro-cirurgião e de uma pequena botica/farmácia.

During the voyage there are theatre performances, most of all religious theatre. Religiosity is strongly present, for every traveller confessed himself before the voyage begins. On board, the chaplain celebrates Mass every Saturday, Sunday, and holy day. Processions are made and at dawn one says a prayer as wells as in the evening when a Holly Father and a Holy Mary is said. Every Wednesday and Friday one prays a Litany of the Saints.

Soldiers, religious men, noblemen and merchants live this half year entrusted to a crew composed of officers, swabbers, cabinboys, sailors, gunners. An aristocratic captain is the superior authority on board, yet the sailing operations are entrusted to the pilot and his boatswains. The justice on board is performed by an alcaide or bailiff, while healthcare is almost always entrusted to a barber-surgeon and to a small pharmacy.

Aguada do Xeque.
Tábua II dos *Roteiros da Índia,* idem.

Sheik's Watering Place
Section II of *Roteiros da Índia,* idem

Mulher do Reino do Pegu.
Em *Códice 1889,* idem.

Woman of Pegu Kingdom
In *Códice 1889,* idem

TAVOA. DA AGVADA.
DOXEQVE.

Pequeno vocabulário de termos técnicos
Small glossary of technical terms

Cadaste do leme
Sternpost

Madeiro, posto ao alto, ligado à quilha e que fecha, pelo lado da popa, o esqueleto do navio e suporta o leme.

Post, connected to the keel that closes, on the stern's side, the ship's skeleton and holds the helm.

Navegação de bolina
To sail closed-hauled

O rumo mais perto da direcção do vento a que o navio pode navegar.

To sail near the wind.

Verga
Yard

Peça cilíndrica de madeira ou de ferro onde é ligada a parte superior da vela.

Wooden or iron round piece where the upper part of the sail is fastened.

Coberta
Deck

Qualquer dos pavimentos que, no sentido horizontal, correm de popa a proa.

Any floor that, in the horizontal goes from the stern to the stem.

Tilha
Cuddy

Cobertura à proa, a primeira do castelo à proa.

Covering at the stem, the first of the forecastle.

Tolda
Quarterdeck

O primeiro pavimento do castelo da popa.

First floor of the poop.

Chapitéu ou alcáçova
Aftercastle

Era o 2.º andar do castelo de popa, a construção que se erguia sobre a tolda.

The 2nd floor of the poop, built on the quarterdeck.

Palmos de Goa

Medida equivalente a um palmo e uma polegada.

A span and one inch.

Bibliografia complementar
Complementary bibliography

BARATA, J. C. PIMENTEL

O Traçado nas Naus e Galeões Portugueses de 1550-1580 a 1640, Coimbra, 1970.

Introdução à Arqueologia Naval, Lisboa, 1973.

Estudos de Arqueologia Naval, (2 vols.), Lisboa 1990.

FONSECA, QUIRINO DA

A Caravela Portuguesa, (2 vols.), Lisboa, 1978.

MENDONÇA, H. LOPES DE

Estudos Sobre os Navios Portugueses nos Séculos XV e XVI, Lisboa, 1971.

OLIVEIRA, J. BRÁS DE

Os Navios da Descoberta, Lisboa, 1940.

Dados técnicos dos selos
Technical data of the stamps

Emissão Issue	Autor Author	Valores Values	Data de emissão Date of issue
Navios dos Descobrimentos The Ships of the Discoveries	Carlos Alberto Santos	32$ 60$ 70$ 95$	21/IX/90
Navios dos Descobrimentos The Ships of the Discoveries	Carlos Leitão e Vítor Santos	35$ 75$ 80$ 110$	27/V/91

Todos os selos foram impressos em "off-set", pela Imprensa Nacional-Casa da Moeda, Lisboa.
All the stamps were printed by "off-set", by the Portuguese Mint, Lisbon.

Os navios dos descobrimentos

Edição da Direcção de Serviços de Filatelia
Correios de Portugal

Autor: Luís Filipe Barreto
Tradução: José Tavares
Design: Quadrícula

Edição realizada por Ambar
em Março de 1991 numerada e
autenticada pelo Editor contendo
todos os selos da emissão Navios dos Descobrimentos
e uma prova a cor de um selo da mesma emissão,
numerada pela Imprensa Nacional-Casa da Moeda (INCM), Lisboa.

ISBN 972-9127-12-03
Depósito Legal n.º 44332/91

The ships of the discoveries

Published by Philatelic Department
Portuguese Postal Services

Author: Luís Filipe Barreto
Translation by José Tavares
Design: Quadrícula

Printed in March 1991 by Ambar
in copies numbered and
authenticated by the Publisher,
containing all the stamps of the issue
The Ships of the Discoveries
and a colour proof of a stamp of the same issue
numbered by the Portuguese Mint (INCM), Lisbon.

01714